
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2013/2014 Academic Session

December 2013 / January 2014

EEE 430 – SOFTWARE ENGINEERING

[KEJURUTERAAN PERISIAN]

Duration 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of **FIFTEEN (15)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA BELAS (15)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini]*

Instructions: This question paper consists **FIVE (5)** questions. Answer **ALL** questions. All questions carry the same marks.

[Arahan: Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]

Answer to any question must start on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru]

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used”.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai]

1. (a) Apakah cabaran-cabaran dalam kejuruteraan perisian?
What are the challenges in software engineering? (5 markah/marks)
- (b) Berdasarkan konteks 1a., apakah kemahiran dan kemampuan yang perlu dimiliki oleh seseorang jurutera perisian dan mengapa?
Based on the context of 1a., what are the skills and capabilities that a software engineer need to acquire and why? (5 markah/marks)
- (c) Anda telah menggunakan UML sepanjang kursus ini.
You have been working using UML during the course.
- (i) Pada pandangan anda, apakah proses-proses Kejuruteraan Proses (dengan mempertimbangkan 5 model proses perisian lazim) yang terlibat dalam UML? Justifikasikan jawapan anda.
In your opinion, what are the software engineering processes (considering the 5 typical software process models) involved in UML? Justify your answer. (5 markah/marks)
- (ii) Namakan salah satu daripada model proses kejuruteraan perisian yang ada. Bagaimanakah model proses perisian ini berbeza dengan jawapan anda dalam bahagian 1(c)(i)? Justifikasikan jawapan anda.
Name one of the software engineering process models that are available. How different is this software process model from your answer in 1(c)(i)? Justify your answer. (5 markah/marks)

2. Anda diberi **Kisah Sistem-Diguna** seperti berikut:
*You are given the following **System-in-Use Story**:*

Sebuah restoran yang hanya menghidangkan masakan Arab perlu menguruskan pelbagai isu pada hari pertama pembukaannya. Hari pertama adalah hari yang sangat kelam-kabut, kerana kakitangannya perlu sabar meluangkan banyak masa untuk melayan pelanggan dengan menceritakan menu secara panjang lebar kepada pelanggan terutama yang tidak faham nama-nama masakan Arab yang tertulis pada menu restoran.

Restoran ini hanya menghidang makanan Arab (tiada jenis masakan lain). Oleh itu, kebanyakan pekerjaanya berasal dari negara Timur Tengah dan mereka tidak mampu bercakap mahupun memahami bahasa lain selain daripada bahasa Arab. Pemilik restoran pula tidak berpengalaman mengurus sebarang kedai makanan sebelum ini, maka banyak masalah telah timbul. Set makan tengahari iaitu nasi *mandy* ayam ataupun *mandy* kambing disertakan sekali dengan segelas *Vimto*. Tetapi, disebabkan tuan punya restoran tidak menyangka yang pelanggan akan begitu ramai pada hari pembukaan, restoran itu kehabisan stok simpanan *Vimto*. Akibatnya, ada pelanggan yang tidak berpuas hati kerana pemilik restoran seolah-olah tidak menepati promosi seperti tertulis pada menu. Sebaliknya, pelanggan terasa tertipu dengan gantian air teh limau sejuk seolah-olah tidak mendapat pulangan nilai harga barang yang sepatutnya. Disebabkan restoran itu baharu dibuka, hanya pemberian tunai sahaja diterima. Walaupun waktu buka/tutup pada papan di hadapan pintu masuk adalah pada pukul 11 pagi sehingga 11 malam, menu nasi *mandy* ayam ataupun kambing hanya siap pada pukul 12.30 tengahari ke atas. Ini juga menjadi salah satu punca ketidakpuasan hati pelanggan sehingga ada yang tidak mahu membuat pesanan jika terpaksa tunggu lama ataupun perlu menukar pilihan hidangan.

A restaurant which serves only Arabian dishes has to manage many issues on the first day of its opening. The first day of opening can be quite hectic as its staff will have to patiently explain the menus as some customers do not understand the Arabic dish names which are written on the restaurant's menu.

The restaurant serves only Arabic food (no other food is available). Hence, most of its hired staff are from the Middle East, and they cannot speak nor understand any other languages. Because of the fact that the owners of the restaurant have not enough experience in handling a restaurant before, many small hiccups are encountered. The set lunches consist of either lamb mandy with rice or chicken mandy with rice comes with a tall glass of Vimto drink. The owners have not anticipated that the number of customers would be so great that the stock and supply of Vimto drinks quickly ran out. As a result, some customers were exasperated because they could not get the drink that was stated in the set lunch menu. Instead, they belt cheated to have had to agree with the usual drink of iced lemon tea and according to them is not the equivalent value for their money. Since it is a new restaurant, only cash payment is accepted. Although the operating times stated on the restaurant door is from 11 a.m. until 11 p.m., chicken or lamb mandy menu is only available from 12.30 p.m. onwards. These could also cause the irate of some customers who threaten to walk out if they have to wait for a long time or if they have to change their choice of meal.

Beberapa pekerja tambahan setempat perlu direkrut bagi membantu dan memastikan kelicinan aktiviti pada hari pertama (harus diingat bahawa restoran ini adalah baharu, oleh itu banyak modal telah dikeluarkan untuk mengubahsuai kedai dan membeli peralatan yang perlu. Oleh itu, bilangan pekerja perlu seminima mungkin). Pekerja tambahan ini diperlukan untuk membantu dalam (restoran hanya mampu membayar seorang pekerja sahaja sebagai kerani wang di kaunter); menerangkan menu sewaktu mengambil pesanan makanan, menyiapkan meja hidangan dengan pinggan mangkuk sudu garfu, menghantar hidangan ke meja pelanggan dari dalam dapur, mengutip lebihan makanan, pinggan mangkuk dan mencuci meja setelah pelanggan selesai, membantu tukang masak di bahagian dapur, mencuci pinggan mangkuk di bahagian cucian di dapur dan juga mencuci kedai sewaktu kedai sudah ditutup pada waktu malam dan sebagainya manakala pelanggan masih ramai beratur di luar kedai. Sementara itu, suatu mekanisma telah difikirkan untuk dilaksanakan, iaitu lorong giliran yang berasingan untuk pelanggan yang mahu menikmati makanan di restoran dan satu lagi untuk yang membawa pulang. Walau apapun, pertimbangan perlu dilakukan bagi memastikan semua aktiviti berjalan dengan teratur.

A number of extra staffs from the local area will have to be roped in to help and ensure the smoothness of in activities processes on the first day (remember that this is a new restaurant, a lot of funding has gone into renovating and acquiring equipment for the premise. Therefore the number of staffs are kept to the minimum). These extra staffs are required to help as extra hands (the restaurant can only afford to have one clerk manning the payments for the moment); to help in explaining and taking the orders; to lay the customers' tables with the plates and necessary utensils, to carry the food ordered which are ready from the kitchen, to clean the tables after the customers have finished with their meals, to assist the cook in the kitchen in preparing the dishes, to clean dishes and also the premise at the end of the day etc. while more customers are queuing up at the main entrance door of the restaurant. To help in the whole process, a queuing mechanism will have to be made, i.e. to provide separate lanes for customers who want to eat-in or to take away the food (eat-out). The important consideration is that everything has to run in the appropriate order.

Anda perlu membina sebuah sistem pengurusan restoran bersepadu (IRMS).

You are to develop an integrated restaurant management system (IRMS).

- (a) Bina rajah kes guna secara keseluruhan untuk IRMS

Construct the overall use case diagram for IRMS (2 markah/marks)

- (b) Bina aliran-peristiwa untuk satu kes guna – situasi ‘hari gembira’.

Develop the flow-of-events for 1 use case – happy day situation.

(2 markah/marks)

- (c) Pertimbangkan juga sekurang-kurangnya 2 senario ‘hari tak-gembira’ (seperti yang dinyatakan dalam kisah ‘guna-sistem’ di atas). Bina aliran-peristiwa untuk kedua-duanya.

Consider also at least 2 bad hair day scenarios (as mentioned in the system-in-use story above). Develop the flow of events for these.

(4 markah/marks)

- (d) Berdasarkan jawapan-jawapan anda dalam bahagian-bahagian (i) dan (ii), bina rajah jujukan atau kolaborasi yang sesuai untuk satu kes guna ‘hari gembira’ dan satu lagi untuk ‘hari tak-gembira’.

Based on your answers in parts (i) and (ii), construct the appropriate sequence diagram or collaboration diagram for one use case each for a happy day and a bad hair day.

(6 markah/marks)

- (e) Bina rajah aktiviti yang sesuai untuk menunjukkan keseluruhan proses.

Construct appropriate activity diagram to show the overall process.

(6 markah/marks)

3. Pintu bukaan secara automatik dikawal untuk buka dan tutup dengan menggunakan aliran elektrik, spring atau kedua-duanya. Terdapat berbagai kaedah untuk mengaktifkan pintu jenis ini:

Automatically opening doors are controlled to open and close either by electricity, spring, or both. There are several methods to activate such doors:

- (i) Penderia mengesan trafik yang sedang menghampir. Penderia untuk pintu automatik pada umumnya adalah:

A sensor detects traffic is approaching. Sensors for automatic doors are generally:

- Penderia tekanan – contohnya pelapik lantai yang akan memberi tindakan balas kepada sesiapa yang berdiri di atasnya.

A pressure sensor - e.g., a floor mat which reacts to the pressure of someone standing on it.

- Tirai infra-merah atau sinaran yang menyinarakan cahaya yang tidak nyata kepada penderia; jika seseorang atau sesuatu menghadang sinaran itu, maka pintu akan terbuka.

An infrared curtain or beam which shines invisible light onto sensors; if someone or something blocks the beam, the door is triggered open.

- Penderia motor yang menggunakan radar gelombang mikro kuasa rendah untuk kesan yang sama.

A motion sensor which uses low-power microwave radar for the same effect.

- Penderia jauh (contohnya yang berdasarkan infra-merah atau gelombang radio) boleh dicetus oleh alat kawalan jauh mudah-alih, ataupun dimuat dalam sebuah kenderaan. Jenis ini amat popular untuk pintu garaj.

A remote sensor (e.g. based on infrared or radio waves) can be triggered by a portable remote control, or is installed inside a vehicle. These are popular for garage doors.

- (ii) Suis dioperasikan secara manual, barangkali selepas pemeriksaan keselamatan. Lazimnya dengan menggunakan butang tekan ataupun kad pintas.

A switch is operated manually, perhaps after security checks. This can be a push button switch or a swipe card.

- (iii) Tindakan menolak ataupun menarik pintu akan mencetuskan kitaran buka dan tutup. Perkara ini dikenali sebagai pintu berbantuan-kuasa.

The act of pushing or pulling the door triggers the open and close cycle. These are also known as power-assisted doors.

Sebagai tambahan kepada penderia mula-tindakan, secara umumnya pintu bukaan automatik dilengkapi penderia keselamatan. Kaedah yang biasa digunakan adalah tabir infra-merah atau sinaran, juga melalui pelapik tekanan pada bahagian pintu yang terbuai buka. Tujuan penderia keselamatan ini adalah untuk menghindari pintu daripada melanggar objek dalam laluanannya itu, sehingga menyebabkan pergerakan pintu terhenti ataupun kelajuannya menjadi perlahan.

In addition to activation sensors, automatically opening doors are generally fitted with safety sensors. These are usually an infrared curtain or beam, also can be a pressure mat fitted on the swing side of the door. The purpose of the safety sensor is to prevent the door from colliding with an object in its path by stopping or slowing its motion.

- (a) Lukiskan rajah keadaan untuk situasi yang dinyatakan.

Draw the state transition diagram for the above situation.

(10 markah/marks)

- (b) Lukiskan rajah aktiviti yang sesuai untuk situasi yang dinyatakan.

Draw the activity diagram to accommodate the above.

(10 markah/marks)

4. (a) Bincangkan mengenai kepentingan konsep abstraksi, pengkapsulan dan lindungan maklumat yang dilaksanakan dalam Pendekatan Berpaksikan Objek.

Discuss the importance of abstraction, encapsulation and information hiding concepts which are implemented in Object Oriented (OO) Approach.

(3 markah/marks)

- (b) Dengan menggunakan satu contoh sebenar (seperti Rekabentuk Automobil atau sebarang contoh yang setara), terangkan bagaimana paras-paras konsep abstraksi mampu difahami. Gunakan lakaran atau gambarajah bersesuaian sekiranya perlu.

Explain a real life example (for example, in Automobile Design or anything similar) of how the levels of abstraction concepts can be easily understood. Use appropriate drawing or diagrams if necessary.

(3 markah/marks)

- (c) (i) Nyatakan sama ada anda setuju ataupun tidak dengan kenyataan di bawah ini dan terangkan mengapa jawapan anda begitu.

State whether or not you agree with the following statement and explain why.

Kerosakan dan ketidaksempurnaan lebih banyak terdapat pada fasa rekabentuk jika dibandingkan dengan fasa implementasi dan pengekodan.

There are more defects in the design phase when compared to the coding and implementation phase.

(2 markah/marks)

- (ii) Terangkan dengan menggunakan perkataan anda sendiri, apakah itu Ujian Kelompok Setara dan Analisis Nilai Sempadan. Bagaimanakah kaitan di antara kedua-dua ujian itu?

*Explain in your own words what **Equivalence Partitioning Testing (EPT)** and **Boundary Value Analysis (BVA) Testing** are. How are they related?*

(3 markah/marks)

- (iii) Diberi bahawa suatu fungsi mengambil nilai di antara 1 dan 12 (contohnya, untuk mewakili bulan-bulan dalam setahun), bagaimanakah cara anda memilih nilai-nilai untuk EPT dan BVA?

Given that a function takes values between 1 and 12 (for example to represent months of a year), how would you pick and choose values for EPT and BVA.

(3 markah/marks)

- (d) Terangkan dengan ringkas istilah kemodularan, 'cohesion' dan gandingan dalam konteks rekabentuk perisian dan kemudian bincangkan bagaimana relevannya istilah-istilah itu dengan fasa rekabentuk itu.

Briefly explain what is meant by the terms modularity, cohesion and coupling within the context of software design (with the aid of diagrams, if necessary) and then discuss their relevance with the design phase.

(6 markah/marks)

5. **Kisah Sistem-Di-Guna:**

System-in-use Story:

GreenAirSpeed, sebuah syarikat pembuat pesawat mewujudkan pelbagai jabatan bagi memenuhi keperluannya yang sedang berkembang. Jabatan Rekabentuk dan Kejuruteraan mempunyai rangkaian kemudahan setempat untuk tujuan rekabentuk dan aktiviti kejuruteraan manakala Jabatan Pengeluaran mengurus aktiviti industry bagi permintaan yang semakin bertambah. Jabatan Pengangkutan mengendalikan urusan penghantaran komponen besar pesawat kepada fasiliti pengeluaran pesawat milik syarikat mahupun kepada syarikat pembuatan yang lain iaitu yang juga menjadi pelanggan syarikat. Syarikat-syarikat ini memerlukan komponen besar pesawat yang telah dibinapakai untuk mengeluarkan rekabentuk mereka sendiri. Jabatan Pemasangan Mutakhir menyediakan suasana yang sesuai dan anjal bagi pengeluaran model jet moden bina dalam manakala Jabatan Uji dan Pensijilan mengesahkan kelulusan model jet untuk sedia terbang selama hayatnya. Jabatan Jualan dan Pelanggan melihat urusan perhubungan awam, menjadi orang tengah dan meneliti keperluan pelanggan syarikat. Jabatan Penghantaran bertugas untuk menghantar pesawat kepada pelanggan syarikat dan memastikan setiap pesawat memenuhi segala spesifikasi yang disebut dalam kontrak sebelum penyerahan.

GreenAirSpeed is an aircraft manufacturing company having many different departments to cater for its growing needs and demands. The Design and Engineering Department establishes a network of regional facilities for design and engineering activities while the Production Department manages the industrial activities to meet the continued strong demands. The Transport Department delivers pre-assembled jetliner sections to the company's own major aircraft production facilities or to other manufacturing companies which also form part of their customers. These other companies need the pre-assembled jetliner section to produce their own designs. The Final Assembly Department provides built-in flexibility for the production of modern jetliner models while the Test and Certification Department clears a jetliner model for takeoff through the entirety of its lifespan. The Sales and Customer Department caters for the public relations, liaising and looking into the needs of the company's customers. The Delivery Department delivers the jetliners to the company's customers and it also ensures that each aircraft meets the contractual specifications before handover.

GreenAirSpeed mengeluarkan beberapa jenis rangkaian pesawat iaitu:

GreenSpeed produces a family of aircrafts namely:

- (i) Penumpang – jumlah tempat duduk dari 107 sehingga 525 iaitu pesawat satu laluan sehingga kepada pesawat dua tingkat berbadan lebar (pesawat komersial terbesar yang digunapakai).

Passenger – ranging from 107 to 525 seaters i.e. single aisle aircraft to the wide-bodied double deck (the largest commercial aircraft in service),

- (ii) Korporat – jet korporat untuk kegunaan badan-badan korporat, orang kenamaan dan jenis pesawat tempahan kerajaan,

Corporate – corporate jets offered in corporate, VIP and government aviation versions,

- (iii) Pengangkut – merekodkan piawai baharu dalam pesawat pengangkut jenis ekspres dan jenis biasa

Freighter – freighters set new standards in the general and express freight and

- (iv) Ketenteraan – rangkaian pesawat pengangkutan dalam hal ketenteraan dan kerja-kerja misi kemanusiaan, bermula dari 3 sehingga 37 tan muatan.

Military – family of military and humanitarian transport airlifters ranging from 3 to 37 tonnes of payload.

Oleh itu, situasinya adalah, GreenAirSpeed mahu mewujudkan satu Sistem Operasi Teknikal Tertinggi (TTOS) yang akan dapat mengurus, bermula daripada pembuatan pelbagai model pesawat dan bahagian-bahagian pesawat yang akhirnya digabungkan dalam model, sehingga kepada peringkat penghantaran akhir. Syarikat itu mahu menggunakan TTOS supaya proses pembuatan terkawal dengan lebih baik dan nampak lebih jelas, juga untuk memastikan pengaliran proses penjaan dan skedul urusan model pesawat lebih menjurus kepada satu arah. Sumber manusia yang terlibat dalam TTOS ini adalah sekumpulan pentadbir teratas (dari setiap satu jabatan) yang kerap bertemu dan mengadakan mesyuarat untuk melihat keseluruhan proses, bermula daripada urusan khidmat pelanggan, jadual masa untuk pengeluaran, memperuntukkan jadual kepada jurutera dan perekabentuk syarikat, mendefinisikan kelas-kelas dan jenis model pesawat sehingga kepada tahap setiap pesawat itu diserahkan-milik kepada pelanggan.

The situation is, GreenAirSpeed wants to implement a new Top Technical Operational System (TTOS) that can be used to manage, beginning from the production of different models of aircrafts and the parts that make up the model up to the final delivery stage. The company aims to use the TTOS to gain better control and visibility of the manufacturing process and also to streamline the process of generating and managing schedules for the models of aircrafts it produces. The people involved in this TTOS is a group of top administrators (from each and every department) who hold very regular and frequent meetings, in order to manage the entire process, right from servicing their customers' demands, the time schedule of production, assigning the schedule to the company's design engineers, defining the type of aircraft classes and models right down to ensuring that the particular aircraft is delivered.

Adapted from "How is an aircraft built?" (2013) www.airbus.com. Date of access 14th October 2013.

Soalan: Berdasarkan kepada rajah jujukan yang dibina untuk TTOS bagi sekumpulan pentadbiran teratas, gabungkan dan bina rajah kelas yang lengkap dengan pertalian yang sesuai, stereotaip dan 'multiplicity'.

Question: *Based on the developed sequence diagrams of the TTOS for the group of top administrators, combine and construct the complete class diagram with the appropriate relationships, stereotypes and multiplicities.*

(20 markah/marks)